

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian tentang analisis laju sedimentasi, erosi dan estimasi umur layanan Waduk Saguling menggunakan penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk menyajikan gambaran secara sistematis, fakta dan karakteristik objek yang diteliti secara tepat.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini meliputi DAS Citarum Hulu hingga Waduk Saguling. Secara geografis DAS Citarum Hulu terletak antara $6^{\circ}43'21,8''$ - $7^{\circ}19'38,1''$ LS dan $107^{\circ}32'2''$ - $107^{\circ}53'51,6''$ BT dengan luas area $\pm 230,802$ Ha. Wilayah bagian hulu DAS Citarum merupakan Daerah Tangkapan Air Waduk Saguling.

U



Gambar 3 1 Peta Wilayah Sungai Citarum

(Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Citarum,2015)

Reiva Karina Noviarini, 2019

ANALISIS LAJU SEDIMENTASI DAN ESTIMASI UMUR LAYANAN WADUK SAGULING KABUPATEN BANDUNG BARAT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(Sumber : Google,2019)

Waduk Saguling terletak ada DAS Citarum Hulu yang terdiri dari 13 anak sungai yang bermuara ke Sungai Citarum yaitu Citarum Hulu, Citarik, Cikeruh, Cikapundung, Cisangkuy, Cipamokolan, Cidurian, Cicadas, Citepus, Cisangkuy, Cibolerang, Ciwidey dan Cibereum.

Rancangan hasil studi (*output*) yang diharapkan dari penelitian ini adalah besarnya sedimen yang masuk dan mengendap ke dalam waduk yang menyebabkan berkurangnya kapasitas tampungan di waduk Saguling dalam kaitannya untuk mengetahui pengaruh sedimentasi serta menghitung prediksi sisa usia layan waduk, sehingga perlu dirumuskan langkah-langkah pengerjaan studi yang sistematis, yaitu sebagai berikut :

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu data yang diperoleh oleh peneliti secara langsung dan data sekunder yang didapat dari tempat penelitian atau instansi terkait. Pengumpulan data-data pendukung yang diperlukan pada studi ini terutama yang berhubungan dengan kapasitas waduk, sedimentasi, dan erosi pada daerah pengaliran waduk Saguling yang dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3 1 Data pendukung yang digunakan beserta sumbernya

No	Jenis Data	Uraian	Sumber
1.	Data Sekunder	Peta topografi Waduk Saguling	PT. Indonesia Power UP Saguling
2.	Data Sekunder	Data teknis Waduk Saguling	PT. Indonesia Power UP Saguling
3.	Data Sekunder	Data batimetri dan data <i>echo sounding</i>	PT. Indonesia Power UP Saguling
4.	Data Sekunder	Data debit <i>inflow</i> waduk tahunan	PT. Indonesia Power UP Saguling
5.	Data Sekunder	Data curah hujan, DAS Citarum dan peta pos hujan DAS Citarum Hulu	PT. Indonesia Power UP Saguling
6.	Data Sekunder	Peta tutupan lahan, jenis tanah DAS Citarum Hulu	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA)
7.	Data Sekunder	Model Elevasi Digital	<i>Shuttle Radar Topographic Mission</i> (SRTM)

3.4 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini, instrument penelitian yang dipakai adalah Studi literatur, obervasi dan dokumentasi.

a. Studi Literatur

Studi literatur merupakan usaha pengumpulan informasi terkait teori-teori yang berhubungan dengan masalah variabel yang diteliti. Literatur yang dapat digunakan adalah buku cetak, *e-book*, jurnal akademis, publikasi, artikel dan situs internet terpercaya.

b. Dokumentasi

Dokumentasi adalah ditunjukkan untuk memperoleh data langsung dari tempat peneliti, meliputi dokumen, buku buku yang relevan, peraturan peraturan, laporan kegiatan, dan data lain yang relevan.

c. Operational Software

Dalam penelitian ini digunakan *software* ArcGIS, Ms Excel dan Curve Expert.

3.5 Teknik Analisis Data

Untuk penyelesaian penelitian sehingga maksud dan tujuan yang diharapkan tercapai, maka tahapan penyelesaian dan Analisa yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Menganalisis hidrologi DAS Citarum Hulu, seperti membuat poligon thiessen, uji konsistensi terhadap data hujan, perhitungan curah hujan yang akan dipakai untuk perhitungan selanjutnya.
- b. Menghitung erosi di hulu Waduk Saguling dengan menggunakan rumus persamaan RUSLE (ton/ha/tahun):

$$A = Rm \times K \times L \times S \times C \times P$$

- Pengolahan data untuk indeks erosivitas hujan (R), pengolahan dilakukan terhadap curah hujan yang diperoleh dari PT. Indonesia Power UP Saguling. Informasi curah hujan yang diperoleh dalam bentuk pdf tabel kemudian diolah menggunakan microsoft excel sehingga didapat erosivitas hujan tahunan.
- Pengolahan data untuk indeks erodibilitas tanah (K), pengolahan dilakukan terhadap peta jenis tanah yang didapat dari BAPPEDA Jawa Barat. Peta jenis tanah yang didapat adalah seluruh wilayah Jawa Barat sehingga terlebih dahulu harus dibuat shapefile baru sesuai dengan lokasi penelitian yaitu DAS Citarum Hulu, didapat jenis tanah dan diidentifikasi nilai K berdasarkan tabel.
- Pengolahan data untuk indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) pengolahan dilakukan terhadap data kontur yang didapat dari SRTM. Kemudian diolah dengan menggunakan software GIS sehingga dihasilkan peta ketinggian dan peta kemiringan lereng. Selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk raster untuk menentukan panjang lereng menggunakan software GIS, lalu diidentifikasi berdasarkan kelas kemiringan lereng.
- Pengolahan data untuk indeks vegetasi dan konservasi tanah (CP), pengolahan dilakukan terhadap peta tata guna lahan dan tutupan lahan yang didapat dari BAPPEDA, sehingga diperoleh informasi yang selanjutnya diklasifikasikan sesuai dengan nilai CP untuk perhitungan erosi.

Reiva Karina Noviarini, 2019

ANALISIS LAJU SEDIMENTASI DAN ESTIMASI UMUR LAYANAN WADUK SAGULING KABUPATEN BANDUNG BARAT

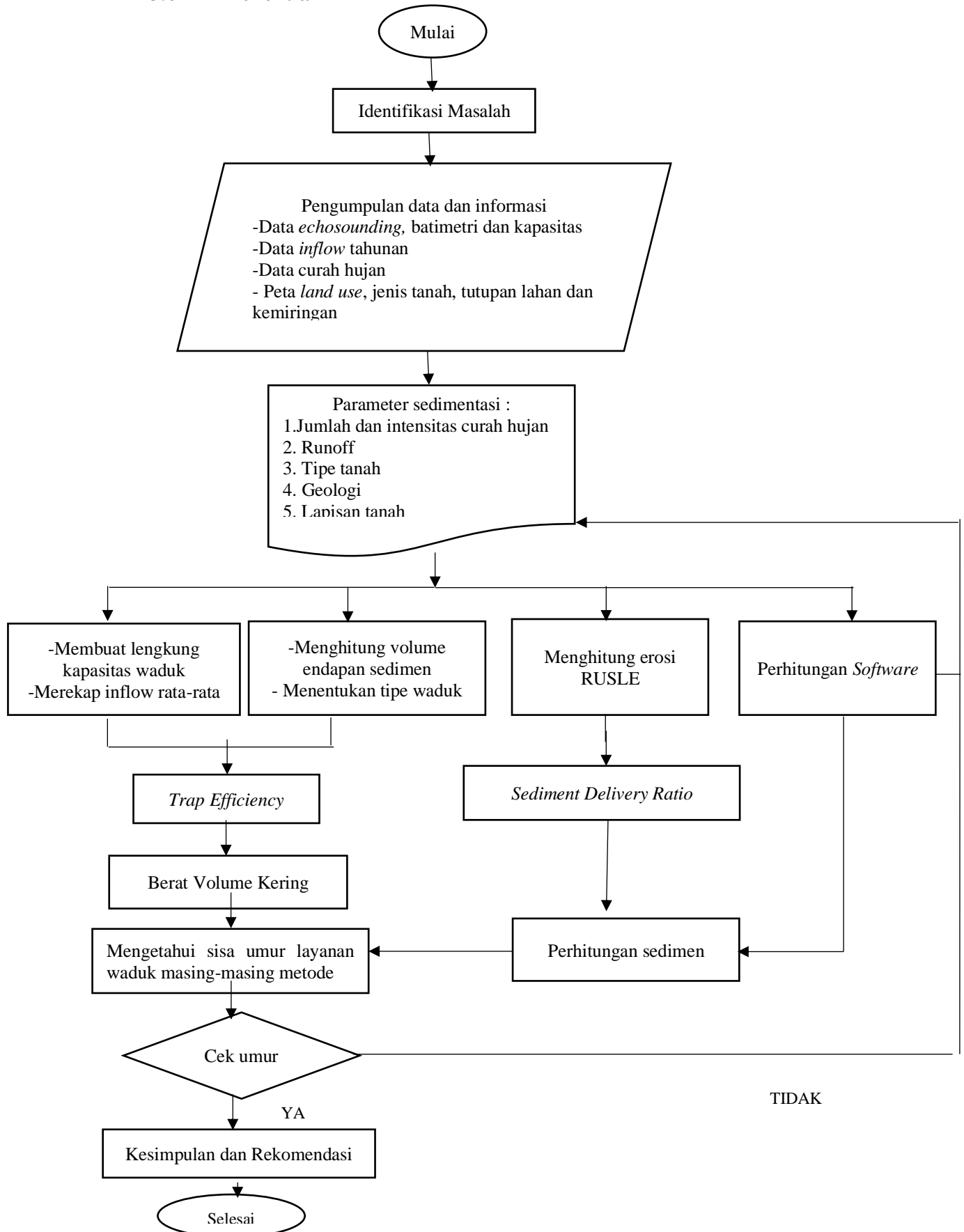
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. Dengan menggunakan parameter-parameter kaidah USLE dilakukan pemodelan dengan menggunakan perangkat Arc.GIS dengan langkah kerja sebagai berikut :
- Mengkonversi peta-peta berikut ini dari feature dalam untuk mendapatkan value yang dibutuhkan untuk rumus USLE :
 - a. Peta Curah Hujan dikonversi menjadi peta R
 - b. Peta Tanah dikonversi menjadi peta K dan peta solum tanah
 - c. Peta lereng dikonversi menjadi peta LS
 - d. Peta tutupan lahan dikonversi menjadi peta CP
 - Membuat peta IBE (Indeks Bahaya Erosi) atau nilai A (dalam rumus USLE) dengan menggunakan raster calculator. Selanjutnya memasukan kriteria TBE pada peta hasil overlay sebelumnya, dan menghitung luas area TBE.
 - Mengekspor tabel hasil hitungan Arc.GIS
- d. Mengklasifikasikan kelas erosi dan tingkat bahaya erosi DAS Citarum Hulu.
- e. Menghitung *Sediment Delivery Ratio* (SDR)
- f. Perhitungan SY (*Sediment Yield*) ton/tahun, lalu *sediment yield* ini dikonversikan dari ton menjadi m^3 dengan membaginya dengan berat jenis sedimen (t/m^3)
- g. Merekap debit *Inflow* ($m^3/tahun$) rata-rata tahunan Waduk Saguling.
- h. Menghitung laju sedimentasi ($m^3/tahun$) dan endapan sedimen (m^3) dengan merekap hasil pengukuran *echo-sounding* berdasarkan tahun operasi dan untuk mengestimasi laju sedimentasi.
- i. Mengklasifikasikan tipe Waduk Saguling dengan menggunakan grafik hubungan antara kapasitas (m^3) dan kedalaman (m) dengan persamaan linier untuk mendapatkan nilai *slope* / kemiringan (m)
- j. Menghitung rasio kapasitas dan inflow tahunan
- k. Menghitung *trap efficiency* (%) menggunakan grafik Brune, sehingga didapatkan hasil presentase efisiensi waduk Saguling.
- l. Mengitung berat volume kering (kg/m^3), dalam tahap ini harus diketahui presentase bed material yang terdiri dari lempung (*clay*), lumpur (*mud*), dan pasir (*sand*) yang mengendap di dasar waduk. Dihitung

menggunakan rumus WT Miller dan WT Strand. Lalu dibandingkan dan diambil yang terbesar karena asumsi pengendapan *bed load* akan semakin cepat, sehingga tampungan mati akan lebih cepat terisi sedimen.

- m. Perhitungan umur layanan waduk, sehingga didapat umur waduk (tahun), lalu dibandingkan apakah umur waduk sesuai atau tidak dengan perencanaan, apabila sudah sesuai maka masuk kedalam kesimpulan dan rekomendasi namun apabila tidak sesuai maka harus kembali mengecek parameter sedimentasi dan harus dilakukan *treatment* agar waduk dapat mencapai umur rencananya. Untuk mendapatkan *treatment* yang tepat maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.
- n. Menentukan tingkat kekritisian waduk Saguling
- o. Menyimpulkan hasil penelitian.

3.6 Alir Penelitian



Reiva Karina Noviarini, 2019

ANALISIS LAJU SEDIMENTASI DAN ESTIMASI UMUR LAYANAN WADUK SAGULING KABUPATEN BANDUNG BARAT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Reiva Karina Noviarini, 2019

ANALISIS LAJU SEDIMENTASI DAN ESTIMASI UMUR LAYANAN WADUK SAGULING KABUPATEN BANDUNG BARAT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu